

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-94179

(P2000-94179A)

(43) 公開日 平成12年4月4日(2000.4.4)

| (51) Int.Cl. <sup>7</sup> | 識別記号  | F I           | テマコード(参考)         |
|---------------------------|-------|---------------|-------------------|
| B 2 3 K 35/22             | 3 1 0 | B 2 3 K 35/22 | 3 1 0 A 5 E 3 1 9 |
| 1/20                      |       | 1/20          | J 5 E 3 4 3       |
| 35/363                    |       | 35/363        | E                 |
| 35/40                     | 3 4 0 | 35/40         | 3 4 0 Z           |
| H 0 5 K 3/24              |       | H 0 5 K 3/24  | F                 |

審査請求 未請求 請求項の数3 O L (全 6 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願平10-267534

(22) 出願日 平成10年9月22日(1998.9.22)

(71) 出願人 000233860

ハリマ化成株式会社

兵庫県加古川市野口町水足671番地の4

(72) 発明者 入江 久夫

兵庫県加古川市野口町水足671番地の4

ハリマ化成株式会社中央研究所内

(72) 発明者 高橋 政典

兵庫県加古川市野口町水足671番地の4

ハリマ化成株式会社中央研究所内

(74) 代理人 100082027

弁理士 竹安 英雄

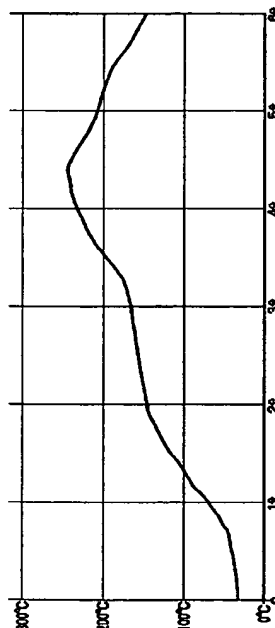
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ソルダペースト及びその製造方法並びにはんだブリコート方法

(57) 【要約】

【課題】 リフローにより加熱してはんだ粒子が熔融したときに、当該はんだ粒子同士が合体して大きな熔融はんだ粒子が生じることが少なく、小ピッチのパッドに対してもはんだ量のばらつきが少く、且つブリッジが生じることのないソルダペーストを提供することを目的とする。

【解決手段】 はんだ粉末とフラックスとの混合物よりなるソルダペーストにおいて、前記はんだ粉末の平均粒径が4～20μmであって、当該はんだ粉末の表面に均一な酸化皮膜が形成されており、そのはんだ粉末の酸素含有量が700～3000ppmである。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 はんだ粉末とフラックスとの混合物よりなるソルダペーストにおいて、前記はんだ粉末の平均粒径が4～20μmであって、当該はんだ粉末の表面に均一な酸化皮膜が形成されており、そのはんだ粉末の酸素含有量が700～3000ppmであることを特徴とする、ソルダペースト

【請求項2】 平均粒径4～20μmのはんだ粉末を、空气中で流動せしめることによりその表面に酸化皮膜を形成し、当該酸化皮膜を形成したはんだ粉末をフラックスと混合することを特徴とする、ソルダペーストの製造方法

【請求項3】 請求項1に記載のソルダペーストを、プリント基板上にベタ塗りし、これを加熱することによりプリント基板のパッド上に選択的にはんだを付着させることを特徴とする、はんだブリコート方法

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明はソルダペーストに関するものであって、特に電子部品をプリント基板に実装するに際し、当該プリント基板にはんだをブリコートするのに適したソルダペーストに関するものである。

【0002】

【従来の技術】従来、電子部品をプリント基板に実装する場合、スクリーン印刷法などの手段により、プリント基板のパッド上にソルダペーストを印刷し、その上に電子部品のリードを載置し、これをリフロー炉に通して加熱し、ソルダペーストを熔融させてリードとパッドとをハンダ付けすることが行われていた。

【0003】また、近年電子機器の小型軽量化に伴って、電子部品が小形化すると同時にリードの数が増加し、これに対応してプリント基板におけるパッドのピッチが小さくなり、小ピッチで配列された個々のパッドに正確にソルダペーストをスクリーン印刷することが困難となってきた。

【0004】そこでこのようなパッドが小ピッチに配列された部分については、ソルダペーストをかかると全体に亘ってベタ塗りし、これを加熱してハンダ粒子を熔融せしめてパッド上にはんだをブリコートしておき、この上にフラックスを塗布して電子部品のリードを載置し、リフロー炉に通して加熱してブリコートされたはんだを熔融し、当該はんだによってパッドとリードとをはんだ付けする方法が取られるようになっている。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】この方法においては、熔融したはんだ粒子がパッドの金属に接触して、その金属の表面を濡らして広がることにより、はんだが選択的にパッド表面に付着してブリコートされるのである。

【0006】しかしながらはんだ粉末の粒子が熔融することにより、当該熔融はんだ粒子同士が合体して粒子径

が大きくなり、これがパッドの金属に付着することとなるため、パッドのピッチが極端に小さくてパッドの大きさが小さい場合には、パッドに付着させるべきはんだの量に比べて、合体して拡大したはんだ粒子の一個が含むはんだの量の比率が大きくなり、パッドごとに付着するはんだの量にばらつきが生じる。

【0007】また大きくなったはんだ粒子の径がパッドの間隔に匹敵するようになると、一個の大きな熔融はんだ粒子が複数のパッドに跨って付着し、ブリッジが生じる確率が高くなり、良好なブリコートが得られないのである。

【0008】本発明はかかる事情に鑑みなされたものであって、加熱してはんだ粒子が熔融したときに、当該はんだ粒子同士が合体して大きな熔融はんだ粒子が生じることが少なく、小ピッチのパッドに対してはんだ量のばらつきが少く、且つブリッジが生じることのないソルダペースト及び、当該ソルダペーストを使用したブリコート方法を提供することを目的とするものである。

【0009】

【課題を解決するための手段】而して本発明のソルダペーストは、はんだ粉末とフラックスとの混合物よりなるソルダペーストにおいて、前記はんだ粉末の平均粒径が4～20μmであって、当該はんだ粉末の表面に均一な酸化皮膜が形成されており、そのはんだ粉末の酸素含有量が700～3000ppmであることを特徴とするものである。

【0010】また本発明における、ソルダペーストの製造方法の発明は、平均粒径4～20μmのはんだ粉末を、空气中で流動せしめることによりその表面に酸化皮膜を形成し、当該酸化皮膜を形成したはんだ粉末をフラックスと混合することを特徴とするものである。

【0011】また本発明のはんだブリコート方法は、前述のソルダペーストを、プリント基板上にベタ塗りし、これを加熱することによりプリント基板のパッド上に選択的にはんだを付着させることを特徴とするものである。

【0012】本発明のソルダペーストは、はんだ粉末とフラックスとよりなるものである。本発明においては、はんだ粉末の平均粒子径は、4～20μmであることが必要である。

【0013】平均粒子径が20μmを超えると表面積が小さくなるため、はんだが熔融したときに熔融はんだ粒子の合体が生じやすく、また平均粒子径が4μm未満では表面積が過度に大きくなるため、はんだ粒子の凝集が生じやすく、いずれもパッド間のブリッジが生じやすくなる。

【0014】本発明のソルダペーストにおけるはんだ粒子の合金組成は、特に限定されるものではない。通常は錫-鉛系共晶合金が使用されるが、必要に応じて錫-銀系や錫-亜鉛系などの公知のはんだ合金を使用すること

もできる。またこれらの共晶合金のみならず、ヒスマスやインジウムなどの他の金属を添加したものを使用することもできる。

【0015】また本発明のソルダペーストを構成するフラックスは、これも公知のフラックスを任意に使用することができ、例えばロジン系、ワックス系などのフラックス組成物を使用することができる。

【0016】而して本発明のソルダペーストは、はんだ粉末がその表面に酸化皮膜が形成されており、そのはんだ粉末の酸素含有量が、700～3000ppmであることと特徴を有している。

【0017】一般にはんだ付けにおいては、はんだ合金の表面は清浄であることが要求され、空气中で必然的に形成される酸化皮膜も、可及的に少ないことが必要であるとされている。特にソルダペーストに使用されるはんだ粉末は、粒子径が小さく表面積が大きいために、空气中で容易に酸化されるので、その製造に当たっては酸化が生じないように厳しく管理され、一般には酸素含有量が500ppm未満となるように管理されている。

【0018】これに対し本発明においては、プリント基板のパッドへのブリコート用のソルダペーストとして、前述のような従来の常識に反して、はんだ粒子に積極的に酸化皮膜を形成することにより、熔融時のはんだ粒子の合体を抑制し、ブリッジの発生を防止し得ることを見出したのである。

【0019】本発明におけるはんだ粉末の酸素含有量は、700～3000ppmとするべきである。酸素含有量が700ppm未満では、熔融時のはんだ粒子の合体を防止する作用が不十分であり、ブリッジを防止することができない。また3000ppmを超えると酸化し過ぎてあって、パッドに対する濡れ性が低下してはんだ付け性に劣り、良好なブリコートを得ることができない。

【0020】本発明におけるはんだ粉末は、はんだ合金を窒素アトマイズ法により粉末化し、500メッシュ金網のバス分として得ることができる。そしてこの方法で製造されたはんだ粉末の酸素含有量は、良好に管理された工程により500ppm未満のものとして得ることができる。

【0021】而してこのはんだ粉末を、空气中で流動せしめることによりその表面に酸化皮膜を形成する。具体的には、円筒状の容器に容量の1～10容量%程度の量のはんだ粉末を収容し、常温常圧の下でこの容器を水平の回転軸で低速で回転させることにより、容器内ではんだ粉末を流動させ、空気と接触させて均一な酸化皮膜を形成することができる。

【0022】はんだ粉末を流動させることなく静置した状態で酸化させた場合には、酸化皮膜が不均一であって、熔融時のはんだ粒子の合体が生じ、酸素含有量が同程度であっても十分な効果が得られない。

【0023】そしてこのはんだ粉末とフラックスとを混

合することにより、本発明のソルダペーストが得られる。フラックスは前述のように従来ソルダペーストに使用されているものをそのまま使用することができ、また混合の方法も従来のソルダペーストの製造と同様に行うことができる。

【0024】本発明のブリコート方法においては、前記酸化したはんだ粉末を使用した本発明のソルダペーストを、プリント基板上にベタ塗りする。具体的には、スクリーン印刷によるソルダペーストの印刷供給において、スクリーンマスクとして、プリント基板上の個々のパッドごとに開口するのではなく、複数のパッドを含む広い範囲に開口したものを使用する。

【0025】例えばクワッドフラットパッケージ(QFP)において、複数のパッドを小ピッチで並列させたQFPの各辺ごとの形状に、又はそれらの辺を含むQFP全体の形状に開口させたスクリーンマスクを使用し、小ピッチで配列された多数のパッドを含む大きい範囲に、個々のパッドの位置や形状を無視してラフにソルダペーストを印刷するのである。

【0026】そして、このようにして本発明のソルダペーストをべた塗りしたプリント基板を、リフロー炉を通過させて加熱し、ソルダペーストをリフローさせる。このとき本発明によれば、プリント基板におけるパッドの部分にのみ選択的に熔融はんだが付着してブリコートするのである。

【0027】

【作用】本発明においては、はんだ粉末が酸化されているので、加熱してリフローしたときに、個々のはんだ粒子が熔融してもその表面の酸化皮膜が残留しており、そのために熔融はんだ粒子が合体することがなく、微小粒子のままでフラックス中を浮遊する。

【0028】この状態ではんだ粒子が沈降してパッドに付着すると、はんだの濡れ性によってパッド表面に拡がり、パッドの表面にはんだによるブリコートが形成されるのである。またパッドのない絶縁基板の上においては、はんだ粒子は互いに合体することなく、微小粒子のはんだボールが形成されるが、これは後の洗浄工程においてフラックス残渣と共に容易に除去される。

【0029】表面に酸化皮膜が形成されたはんだ粒子が、パッドの表面においてのみパッドに対する濡れ性を発揮して付着する理由については必ずしも明確ではないが、パッドの表面がフラックスにより浄化されているために、清浄な銅の表面によってはんだ粒子の酸化皮膜が破られ、熔融はんだがパッドに付着するのではないかと考えられている。

【0030】そして熔融はんだ粒子同士の接触においては、はんだ粒子の表面が酸化皮膜で覆われているために、当該酸化皮膜同士が接触しても互いに疎外し合い、熔融はんだ同士の接触が生じないためにはんだ粒子の合体や成長が起りにくく、微小粒子のはんだボールのま

まで残留するものと考えられる。

【0031】またパッドを形成する金属銅から生じる銅イオンによる触媒作用、又は、パッドを構成する銅と、はんだを構成する錫及び鉛とのイオン化傾向の違いが、はんだ粒子のパッドへの付着に影響していることも考えられるが、理論的な解明は今後の研究に待たざるを得ない。

【0032】

【実施例】以下本発明を実施例に基づいて説明する。

【0033】〔はんだ粉末の準備〕試験に供するはんだ粉末として、錫-鉛共晶はんだ及び、錫-銀共晶はんだの粉末を用意した。各実施例及び比較例におけるはんだ合金の組成、平均粒子径及び、初期の酸素含有量を表1に示す。

【0034】〔はんだ粉末の酸化〕はんだ粉末を次の二法によって酸化した。本発明の実施例はすべて流動法であるが、比較例において、流動法によるものと静置法によるものについて比較試験を行った。

【0035】流動法：容量5リットルの広口ポリエチレン容器にはんだ粉末2kgを収容し、容器の開口部を通気性を有するティッシュペーパーで閉塞し、この容器を輪\*

\* 転機に載置し、25℃、湿度60%の恒温恒湿室において、60rpmの回転速度で所定時間回転させた。

【0036】静置法：250mm×300mm×50mm（深さ）のアルミニウム製バットにはんだ粉末2kgを収容し、これを80℃、湿度60%の恒温器中に所定時間に互って設置した。

【0037】各実施例及び比較例における酸化方法、酸化に要した時間及び、得られた酸化はんだ粉末の酸素含有量を表1に示す。

10 【0038】〔ソルダペーストの調製〕下記の組成によりフラックスを調製し、これを表1に示す混合比率によりはんだ粉末と混合して、ソルダペーストを調製した。

|                  |       |
|------------------|-------|
| フラックス組成          |       |
| WW級トルロジン         | 35wt% |
| 不均斉化トルロジン        | 12wt% |
| セバシン酸            | 3wt%  |
| 水素添加ポリテルペン       | 15wt% |
| Nメチルジエタノールアミン    | 3wt%  |
| ジエチレングリコールモノエーテル | 32wt% |

20 【0039】

〔表1〕

| 例    | はんだ組成 | 平均粒子径(μ) | 初期酸素含有量(ppm) | 酸化方法 | 酸化時間(Hr) | 最終酸素含有量(ppm) | はんだ粉/フラックス(重量比) |
|------|-------|----------|--------------|------|----------|--------------|-----------------|
| 実施例1 | 錫-鉛   | 12       | 400          | 流動法  | 200      | 1300         | 70/30           |
| 実施例2 | 錫-鉛   | 12       | 400          | 流動法  | 800      | 2000         | 60/40           |
| 実施例3 | 錫-鉛   | 6        | 480          | 流動法  | 48       | 1600         | 70/30           |
| 実施例4 | 錫-銀   | 20       | 320          | 流動法  | 1000     | 1200         | 60/40           |
| 実施例5 | 錫-銀   | 13       | 320          | 流動法  | 400      | 1400         | 70/30           |
| 実施例6 | 錫-銀   | 5        | 380          | 流動法  | 110      | 1800         | 60/40           |
| 実施例7 | 錫-銀   | 5        | 380          | 流動法  | 200      | 2200         | 50/50           |
| 実施例8 | 錫-鉛   | 6        | 480          | 流動法  | 600      | 2500         | 60/40           |
| 実施例9 | 錫-鉛   | 6        | 480          | 流動法  | 24       | 800          | 80/20           |
| 比較例1 | 錫-銀   | 13       | 320          | なし   | -        | 320          | 80/20           |
| 比較例2 | 錫-銀   | 13       | 320          | 静置法  | 2000     | 1300         | 70/30           |
| 比較例3 | 錫-銀   | 5        | 380          | 流動法  | 2000     | 4200         | 60/40           |
| 比較例4 | 錫-銀   | 25       | 120          | 流動法  | 1000     | 1200         | 70/30           |
| 比較例5 | 錫-鉛   | 6        | 480          | 静置法  | 1000     | 2000         | 60/40           |
| 比較例6 | 錫-鉛   | 12       | 400          | 流動法  | 10       | 660          | 70/30           |
| 比較例7 | 錫-鉛   | 12       | 400          | 静置法  | 1000     | 1200         | 70/30           |
| 比較例8 | 錫-鉛   | 30       | 110          | 流動法  | 3000     | 2500         | 70/30           |

【0040】〔プリント配線基板の準備〕導体のピッチが0.25mm、0.3mm及び0.5mmで、導体の幅と間隔の幅とが1:1のパッドを混載したファインピッチ追従性デモ基板（パッド材質：18μ厚銅箔）を用意し、当該基板を硫酸と過酸化水素水の混合溶液中に20秒間浸漬してパッド表面を清浄化し、さらにこれを水で洗浄した後水切りし、乾燥させて試験に供した。

【0041】〔はんだブリコート〕厚さ200μで、30mm角に開口した、前記デモ基板に対応するスクリーンマスクを使用して、デモ基板に対して前記実施例及び比

較例のソルダペーストをべた塗り状に供給した。窒素ガスを通して不活性雰囲気としたリフロー炉を、図1に示す温度プロファイルに設定し、ソルダペーストを供給したデモ基板を通してソルダペーストをリフローした。然る後、デモ基板をグリコール系洗浄剤に浸漬し、超音波を照射してフラックス及びはんだボールを洗い落とし

た。

【0042】以上の工程を、デモ基板のピッチパターンにより必要に応じて2～4回繰り返し、デモ基板のパッド上にはんだブリコートを形成した。このデモ基板に形

成されたはんだブリコートを20倍拡大鏡で観察して、\*【0043】  
ブリッジの発生及び下地の露出の有無を調べた。その結【表2】  
果を表2に示す。\*

| 例    | 酸化方法 | 酸素含有量<br>(ppm) | 0.25mmピッチ  |      | 0.3mmピッチ   |      | 0.5mmピッチ   |      |
|------|------|----------------|------------|------|------------|------|------------|------|
|      |      |                | 170-<br>回数 | 追従性  | 170-<br>回数 | 追従性  | 170-<br>回数 | 追従性  |
| 実施例1 | 流動法  | 1300           | 2          | 良好   | 2          | 良好   | 3          | 良好   |
| 実施例2 | 流動法  | 2000           | 2          | 良好   | 2          | 良好   | 3          | 良好   |
| 実施例3 | 流動法  | 1600           | 2          | 良好   | 2          | 良好   | 3          | 良好   |
| 実施例4 | 流動法  | 1200           | 2          | 良好   | 2          | 良好   | 3          | 良好   |
| 実施例5 | 流動法  | 1400           | 2          | 良好   | 2          | 良好   | 3          | 良好   |
| 実施例6 | 流動法  | 1800           | 2          | 良好   | 2          | 良好   | 3          | 良好   |
| 実施例7 | 流動法  | 2200           | 3          | 良好   | 3          | 良好   | 4          | 良好   |
| 実施例8 | 流動法  | 2500           | 3          | 良好   | 3          | 良好   | 4          | 良好   |
| 実施例9 | 流動法  | 800            | 2          | ブリード | 2          | ブリード | 2          | 良好   |
| 比較例1 | なし   | 320            | 1          | ブリード | 1          | ブリード | 1          | ブリード |
| 比較例2 | 静置法  | 1300           | 1          | ブリード | 1          | ブリード | 1          | ブリード |
| 比較例3 | 流動法  | 4200           | 4          | 下地露出 | 4          | 下地露出 | 4          | 下地露出 |
| 比較例4 | 流動法  | 1200           | 1          | ブリード | 1          | ブリード | 1          | ブリード |
| 比較例5 | 静置法  | 2000           | 1          | ブリード | 1          | ブリード | 1          | ブリード |
| 比較例6 | 流動法  | 660            | 1          | ブリード | 1          | ブリード | 1          | ブリード |
| 比較例7 | 静置法  | 1200           | 1          | ブリード | 1          | ブリード | 1          | ブリード |
| 比較例8 | 流動法  | 2500           | 1          | ブリード | 1          | ブリード | 1          | ブリード |

## 【0044】

【発明の効果】以上の実施例の結果からも理解できるように、本発明によれば、従来の常識に反してはんだ粉末が高度に酸化されているにも拘らず、0.25mmのファインピッチにおいても、ブリッジも下地の露出もなく、極めて良好にはんだのブリコートを形成される。

【0045】なお実施例9は酸素含有量がやや少ないので、ピッチが小さい場合には必ずしも良好な結果が得られていないが、ピッチがやや大きいものにあっては十分に良好な結果が得られている。

【0046】これに対し比較例1においてははんだ粉末が酸化されていないために、また比較例6のものは酸化はされているもののその程度が不十分であるために、ファインピッチの基板にべた塗りした場合にはブリッジが発生し、良好なブリコートを形成することができない。

【0047】また比較例2、5及び7においては、はんだ粉末は実施例と同様に酸化されているが、静置した状態で酸化されているために酸化皮膜が不均一であって、はんだ粒子の合体が生じて巨大化し、それが隣接するパッドに付着してブリッジを生じていると考えられ

る。

【0048】また比較例3のものにおいては、酸化の程度が過剰であるために、パッドの金属表面に対するはんだの塗れ性が低下し、ブリコート形成工程を4回繰り返しても、パッド表面に十分なブリコートを形成することができず、パッドの下地が露出している。

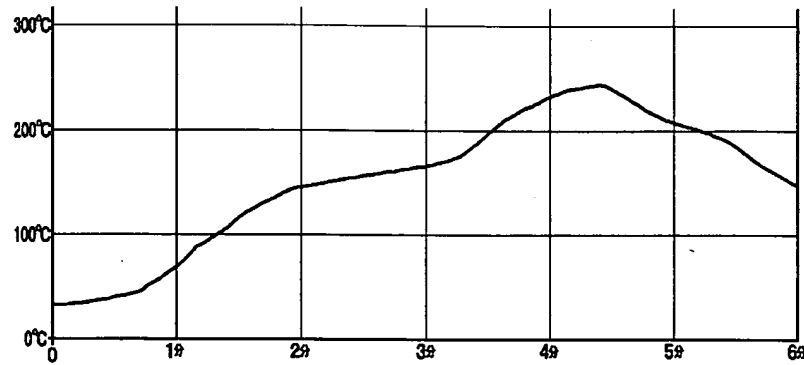
【0049】さらに比較例4及び8のものでははんだ粉末の粒子径が大きいために、はんだ粒子の合体が生じやすく、隣接するパッド間に跨がってはんだがコートされ、ブリッジが発生している。

【0050】このように本発明は、はんだ粉末の粒子径が4~20μmで、酸素含有量が700~3000ppmであり、且つはんだ粒子の表面に均一な酸化皮膜が形成されているものであることが必要であり、かかる条件を満たしたソルダペーストは、従来不可能であったファインピッチのプリント基板に対して、良好なブリコートを形成することができるのである。

## 【図面の簡単な説明】

【図1】 実施例における、ソルダペーストをリフローする際のプロファイルを示すグラフ

【図1】




---

フロントページの続き

(51)Int.Cl.

H 0 5 K 3/34

識別記号

5 0 5

5 1 2

F I

H 0 5 K 3/34

タームコード (参考)

5 0 5 C

5 1 2 C

(72)発明者 隈元 聖史

兵庫県加古川市野口町水足671番地の4  
 ハリマ化成株式会社中央研究所内

(72)発明者 櫻井 均

兵庫県加古川市野口町水足671番地の4  
 ハリマ化成株式会社中央研究所内

Fターム(参考) 5E319 B805 CC33 CD25 GG05

5E343 B872 D004 ER33 GG18